



训练科学与训练实践的深度融合

——现实·障碍·建议

黎涌明^{1,2*}, 张 蓓³, 王 雄⁴, 李海鹏², 徐金成⁵, 姜自立⁶, 资 薇⁷, 何 卫², 金 晨⁴

摘 要: 训练科学与训练实践的深度融合是我国竞技体育高质量发展的重要保证和重要特征。然而, 训练科学与训练实践, 以及科研人员与教练员之间的差异让二者的深度融合面临诸多障碍。认识和接受二者的差异并扫清障碍是二者实现深度融合的前提。立足训练实践是训练科学支撑和指导, 甚至是引领训练实践的关键。本文介绍了训练科学的研究范式和训练实践的真实状况, 分析了影响二者深度融合的障碍, 并基于国际发展动态和我国竞技体育的现状对二者的深度融合提出了建议。

关键词: 教练员; 科研人员; 高等院校; 体育科学研究所; 运动队

中图分类号: G808 文献标志码: A 文章编号: 1006-1207(2020)06-0001-09

DOI: 10.12064/ssr.20200601

Merging of Sports Science and Practice: Facts, Barriers, Recommendations

LI Yongming^{1,2*}, ZHANG Bei³, WANG Xiong⁴, LI Haipeng², XU Jincheng⁵, JIANG Zili⁶, ZI Wei⁷, HE Wei², JIN Chen⁴

(1.School of Physical Education and Sport Training, Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China; 2.China Institute of Sport Science, Beijing 100061, China; 3.Shanghai Research Institute of Sport Science& Shanghai Anti-Doping Agency, Shanghai 200030, China; 4.National Team Performance Training Center, Beijing 100061, China; 5.Administration of Winter Sports, Beijing 100044, China; 6.China Athletics Association, Beijing 100061, China; 7.Chinese Rowing Association, Beijing 100061, China)

Abstract: The merging of sports science and practice is the vital guarantee and feature of the high-quality development of competitive sports in China. However, the differences between sports science and practice, as well as differences between sports scientists and coaches bring a number of barriers to the merging between sports science and practice. Understanding and accepting the differences between the two and clearing the obstacles are the preconditions of the merging. Sports science should be supported and guided by training practice. This study introduced the research paradigm of sports science and the reality of training practice, analyzed the barriers of the merging, and finally put forward suggestions for the merging based on the international trends and the current situation of competitive sports in China.

Key Words: coach; sports scientist; university; institute of sport science; sport team

科技助力是新时代引领我国竞技体育高质量发展的主要驱动力^[1], 科学的顶层设计、构建科学化训练团队和探索竞技训练的科学化发展之路是当前我国科技助力奥运训练的三大主要任务^[2]。作为这三

大任务的核心, 科学化的一个重要体现是训练科学与训练实践的深度融合。

竞技体育是一个追求“更快、更高、更强”的过程。教练员在科研人员的支撑下为运动员制定和实

收稿日期: 2020-09-10

基金项目: 上海高层次海外人才项目计划(TP2017063); 上海市科委科研计划项目(18080503400)。

第一作者简介: 黎涌明, 男, 博士, 教授, 博士生导师。主要研究方向: 人体运动的动作与能量代谢。E-mail: liyongming@sus.edu.cn。

作者单位: 1.上海体育学院 体育教育训练学院, 上海 200438; 2.国家体育总局 体育科学研究所, 北京 100061;

3.上海体育科学研究所(上海市反兴奋剂中心), 上海 200030; 4.国家体育总局 训练局体能康复中心, 北京 100061;

5.国家体育总局 冬季运动管理中心, 北京 100044; 6.中国田径协会, 北京 100061; 7.中国赛艇协会, 北京 100061。



施训练计划,以最大程度地降低运动员的损伤风险和提升运动员的竞技表现^[3],这一过程的结果受运动员的天赋、教练员和科研人员的业务水平,各类人员的协调配合等因素影响。科研人员和教练员分别在训练科学和训练实践中的主导角色使得二者之间的协调配合成为科学化训练的关键,科研人员与教练员以及运动队科研人员(主要为体科所科研人员)和非运动队科研人员(主要为高校科研人员)之间的协调配合也成为训练科学与训练实践深度融合的重要环节(图1)。

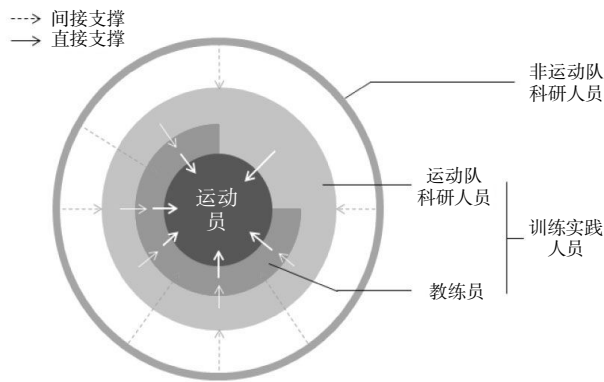


图1 训练科学与训练实践深度融合的相关方
Figure1 Related Parties of Merging between Training Science and Training Practice

自20世纪90年代以来,各国竞技体育在实践过程中对训练科学和训练实践的深度融合进行了积极探索。我国竞技体育在奥运备战过程中积极打造“训科医”复合型团队^[47],有力提升了我国运动训练科学化水平。然而,国际竞技体育竞争日趋激烈的外部压力和我国向体育强国迈进过程中对竞技体育高质量发展的内在需求,都迫切需要我国训练科学与训练实践实现更大程度和更好效果的融合。

为此,本文首先介绍训练科学的研究范式和训练实践的现实状况,之后指出训练科学和训练实践深度融合存在的障碍,最后在介绍训练科学与训练实践深度融合的国际动态后,为我国训练科学与训练实践的深度融合提出建议。

1 训练科学的研究范式

运动员竞技表现的提升在时间上可长达数年或数十年,在空间上又受生物学、心理学、社会学等因素的影响,这使得训练科学的研究和应用面临着诸多挑战。训练科学的研究人员往往被批评探究的问题与训练实践相关性小,得到的研究结论在训练

实践中可操作性差^[8]。为了改善以上不足,训练科学的研究需要改变重(研究)结果轻(结果)应用的传统,在研究开始时就考虑研究结果最终会在一个怎样的实践情境下由哪些实践人员应用于哪些人群^[9]。

法国巴黎圣日耳曼足球俱乐部的前运动表现主管 Martin Buchheit 描述了其早年与球队物理治疗师在客场比赛后的一场对话^[10]。在得知球员赛后冷水浸泡的温度为9℃,时长为2 min时,Buchheit告知物理治疗师文献建议的冷水浸泡的温度为11~15℃,时长为10~15 min。然而,物理治疗师的回答却是“我在35 min内用两个浸泡桶应付10个运动员……”。

另一个例子是有关游泳比赛准备活动策略的研究。研究表明,游泳赛前准备活动效果的维持时长 ≤ 20 min^[11],准备活动中后激活增强所使用的训练器械有离心训练器和杠铃等^[12-15]。然而,在真实的游泳比赛中,高水平运动员从水中准备活动结束后到比赛发令的过渡时长为35~40 min^[11],并且赛场更衣室和等候区也很难获得杠铃等训练器械。

这两个例子都证明了立足训练实践来开展训练科学研究的重要性,Martin Buchheit^[16]甚至强调立足实践是训练科学产生影响的唯一途径。澳大利亚运动与训练科学学会前主席 David Bishop 在借鉴医学和公共卫生领域模型的基础上提出了训练科学应用研究的八阶段模型^[8]。相比于传统的训练科学研究,该模型重点对提出问题和结果应用两个阶段进行了完善。该模型强调研究问题的提出要建立在科研人员与教练员深入交流的基础上,确保研究问题是教练员在训练中亟待解决的问题和/或制约运动员竞技表现提升的问题;强调研究设计要充分研究问题的具体应用情境;强调研究成果应用前的障碍清除;强调科研人员与教练员的有效沟通。

David Bishop 的八阶段模型是开展训练科学研究和应用的理想模型。然而,在实际研究和应用过程中,研究人员都不同程度地受各种条件和资源的限制,只能基于现有条件和资源开展训练科学的研究。Martin Buchheit^[17]根据研究人员所拥有的条件和资源,对训练科学的研究进行了分类(图2)。研究人员所开展研究的类型受多个因素影响,包括是否能够获得数据、是否能接触到(优秀)运动员、是否能采集每日数据、是否能干预训练内容、是否有新颖的工具、是否与训练实践人员关系良好、是否有充足的时间等。运动队的科研人员由于能够采集到每日训练

数据,可更方便地开展训练负荷与损伤/运动表现的相关研究,如果能够获得教练员更多的支持,甚至可以对训练内容进行干预,开展对照干预研究。而高校的科研人员由于较难接触到运动员,只能招募普通人群和低运动水平的人群来开展实验室研究。当

然,如果与训练实践人员有着良好的关系,研究人员还可以通过问卷或访谈等方法开展研究。如果既不能获得数据,又与训练实践人员无良好关系,那么研究人员只能围绕训练科学的相关问题撰写综述类和评论类文章。

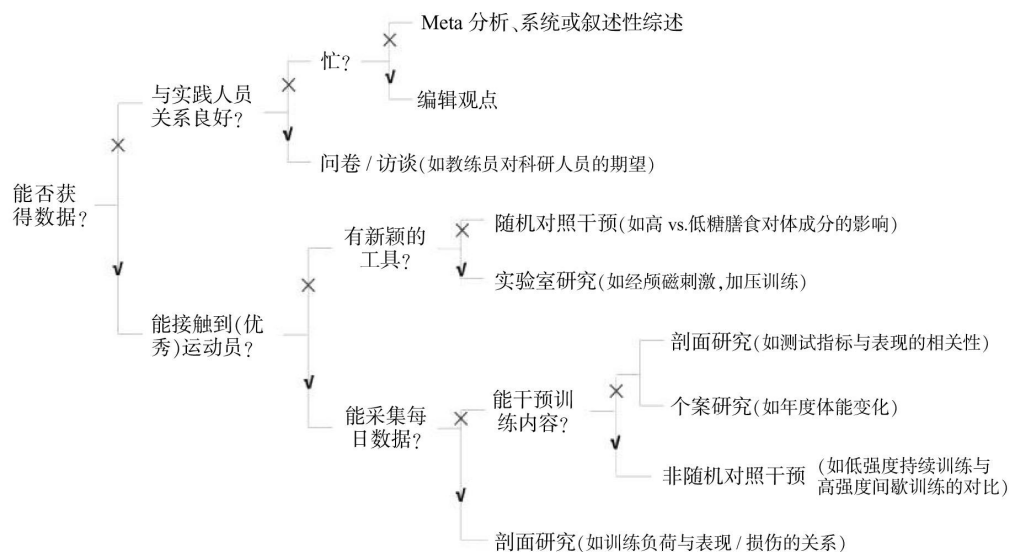


图 2 基于不同条件和资源的训练科学研究类型^[17]

Figure2 Research Types of Sports Science Based on Different Conditions and Resources^[17]

由于训练科学的研究对象是运动员,而能够接触到运动员的又只有教练员和运动队的科研人员,运动队的科研人员理应成为训练科学研究的主力军。当今世界训练科学领域不乏这样的代表,如 Martin Buchheit(法国)、Øyvind Sandbakk(挪威)、Inigo Mujika(西班牙)、Louis Burke(澳大利亚)、David Pyne(澳大利亚)、Shona Halson(澳大利亚)、Paul Laursen(新西兰)、Ralph Mann(美国)等,这些世界级的科研人员都就职或曾经就职于国家级竞技体育科研机构或运动队。然而,担任运动队的科研人员和接触运动员并不是开展训练科学研究和应用的充分条件。一些运动队的科研人员由于自身科研动机和业务能力、运动队的科研文化和条件等因素的限制,未能成功开展高水平的训练科学研究和应用,对运动员竞技表现提升和教练员科学执教的支撑有限。

2 训练实践的现实状况

尽管训练科学始于训练实践,也应用和服务于训练实践,但训练科学从问题的提出到研究的设计和开展,再到研究成果的应用,都是由科研人员主导

的,这与训练实践不同。训练实践是以运动员为中心,以教练员为主导,科研人员只是运动队背后的支撑团队(图 1)。尽管都以提升运动员的竞技表现为目标,但相比科研人员,教练员所承受的压力更大,所拥有的机会窗口更小,检验其工作成效的方式也更为“直接”和“残酷”。

如前所述,运动员竞技表现提升的过程在纵向上跨越了数年到数十年,在横向上受众多因素的影响。这一复杂的过程如果完全依赖训练科学的指导,那么教练员将寸步难行,因为大量有关运动员竞技表现提升的问题尚未得到训练科学的严格证明。因此,试误成为教练员训练运动员的一种重要方法。事实上,目前训练科学领域的诸多发现都是教练员试误的成果,如适宜的负荷量和负荷强度、选材时特定的形态学特征、训练的个体化调控等。在科研条件(如科学认知和科研人员)缺失的情况下,依赖直觉和经验确实是教练员一个不错的选择。然而,经验与科学的最大区别在于结果的可重复性,依赖经验得到结果的可重复性要差于依赖科学。并且,一些错误的经验或与结果无关的经验可能被教练员视为产生积极效果的经验,并在之后的训练实践中予以重复。



当然,也有一些正确的经验被教练员总结和反复检验,甚至上升为科学。

教练员每日的训练其实都是一场实验,实验的自变量是不同的训练刺激(如负荷强度),实验的因变量是运动员训练中和训练后的反应(如技能的完善或最大力量的变化),只不过这场实验的其他变量未进行严格的控制,自变量和因变量未进行严格的量化。尽管这类实验在训练科学的研究人员看来并不严谨,但研究人员又很难在实验室开展类似的实验。教练员所具有的科学素养是提高这类实验严谨性的关键,同样也是提高训练质量的关键。具备一定科学素养的教练员会对训练过程(如训练负荷量和训练成绩)进行详细的记录,采用相对固定的方法进行系统的记录,选用相对可靠的方法和指标进行自变量和因变量的量化,对量化的自变量和因变量数据进行简单的分析,对多年记录的数据进行妥善保存,向周围可触及的科研人员寻求支持和帮助。这些举措综合起来会大大提高教练员试误的成功率,并最终体现在运动员竞技表现提升的成功率上。

除教练员外,运动队的科研人员也是运动训练的实践者(Practitioner),其在工作中需要与运动员和教练员直接打交道,同时也更为直接地受到运动员和教练员的“拷问”,如你能帮助我划得更快吗?^[18]这些蛋白粉能让我多进球吗?^[10]如前所述,运动队的科研人员既受过系统的文化教育和严格的科研训练,又身处训练一线,熟知训练实践的应用场景,熟知运动员进一步提升的瓶颈和教练员的喜好,其被期望在训练科学的已知领域为教练员寻找答案,将训练科学的研究成果转换和告知教练员,科学监控和评估运动员的竞技状态并为教练员训练计划的完善提供参考,按教练员喜好的方式与教练员沟通,与高校科研人员合作研究训练实践中存在的科学问题。良好的性格、沟通能力和适应能力,以及过硬的科研能力是运动队的科研人员发挥积极作用的重要保证^[18-19]。

3 训练科学与训练实践深度融合的障碍

科学与实践间的沟壑(Gap)存在于众多领域^[20],并同样存在于运动训练领域。对训练科学与训练实践间沟壑的思考最早可追溯到1980年^[21],Burke在一篇评论中总结到“科研人员与教练员和运动员需要更好的沟通,以使科研人员的工作真正拥有价值”。近年来,训练科学领域的科研人员越来越重视在社交媒体(如Podcast, Twitter, LinkedIn, 微

信)上推介自己的研究成果,同行评阅类期刊也在刊文中增设了主要观点、研究重点、视频摘要、实践应用等内容,甚至推出了案例研究和技术报告等类型的论文^[22]。然而,训练科学与训练实践间仍然不同程度地存在沟壑,二者深度融合的实现仍面临诸多障碍。

3.1 研究与训练实践的相关性不足

训练科学探究的问题为:(1)为什么一些运动员能够更成功?(2)训练反应是怎样发生的?(3)如何评估运动员的表现?(4)如何监控运动员的训练和表现?^[23]然而,训练实践人员关心的问题是:(1)比赛的需求是什么?(2)成功运动员有哪些特征?(3)竞技表现的制约因素是什么?(4)提升竞技表现的训练方法是什么?^[24]尽管各方关注的问题都与运动员有关,但是训练科学更多关注为什么(why)和怎样(how),训练实践更多关注是什么(what),训练科学更多关注解释,训练实践更多关注答案。事实上,科学的一个重要使命是解释现象,正是因为训练科学对训练现象的解释才使得训练实践中的问题越来越少,答案越来越多。

然而,训练科学领域的一些研究要么探究的不是以上为什么、怎样和什么的问题,要么探究的只是科研人员觉得有趣的问题,而非训练实践人员觉得有用的问题^[25]。这使得这些研究的价值大打折扣,因为教练员可能很难从这些研究中获得对训练有用的信息。一些研究尽管探究的确实是训练实践中有用的问题,但是研究发现仍很难应用在实践当中,其原因在于这些研究在设计时未充分考虑这些问题在训练实践中的应用情境,如器材和/或专业操作人员的可获取性、时间和人数的压力/限制、运动员的喜好^[8],以及教练员对研究发现的理解程度、科研人员与教练员沟通的顺畅性等。

此外,实验类研究的结论往往是基于多样本量的平均值得出的。尽管研究结论中往往采用“可能”“似乎”等措辞以示严谨,但一个不可否认的事实是,不同个体在研究中可能呈现完全相反的特征。一些个体的数据往往被平均值所掩盖,没有受到研究人员的关注,甚至可能被认为是异常数据。然而,在训练实践中,每个运动员都是一个独特的个体,其对同一训练刺激的反应都有其独特性^[26-27],或者赢得同一比赛所对应的训练刺激都有其独特性^[28]。教练员更多考虑的是运动员对同一训练刺激的不同反应,一些运动员所出现的非预期反应恰恰为教练员调整训练计划提供了重要反馈(图3)^[29]。

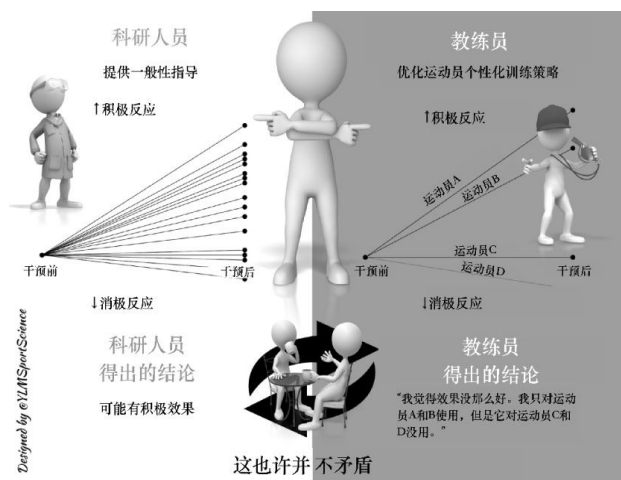


图3 科研人员和教练员对训练结果解读的差异^[29]

Figure3 Difference of Training Results Interpretation between Sports Scientists and Coaches^[29]

3.2 研究成果缺少转化和传播

不可否认,训练实践是积累训练经验,甚至进一步上升为训练科学的一个重要途径。然而,教练员更为关心的是运动员竞技能力的提升,科学研究被认为只是科研人员,尤其是高校科研人员的工作内容^[24]。事实上,科研人员受过系统的科研训练,更易获得科研经费的支持,在科研时间和精力投入上更有保障,更有可能成为科学研究的主角。然而,传统的科研过程往往止于论文发表,且考核科研人员成果的标准也主要是论文发表的数量。尽管论文的质量也是评价科研人员成果的一个标准,但这个质量更多涉及的是论文刊载期刊的影响因子和/或论文的被引用次数,而不是研究成果对实践领域产生积极影响。因此,止步于期刊发表的研究成果对于教练员来说几乎没有任何价值,因为教练员不会去查阅,也没有时间,更不会付费去查阅这些“躺在”纸质期刊上或电子数据库里的论文。如果不把这些专业色彩浓厚、枯燥和冗长的论文进行转化和传播,教练员根本没有机会接触到这些学术成果,更不会根据论文的结论来调整训练。

尽管现有模式下也存在研究成果的转化和传播,如教练员培训过程中的专家授课,但教练员培训工作的不系统和培训专家水平的参差不齐大大降低了研究成果转化和传播的效果。事实上,教练员的成长过程使得他/她们做出判断时会更多地依赖自身的感觉和经验^[30],他/她们获取知识的途径更为单一,他/她们也许并不知道中国知网、核心期刊和SCI,也几乎不会去阅读学术论文和学术著作。尽管

有时会被安排参加一些学术类会议和教练员培训,但他/她们并不喜欢这种正式的学习方式。相反,他/她们几乎都使用手机,几乎都会使用微信进行交流,更喜欢与同行在茶余饭后的交流,更喜欢课堂外的非正式学习^[31]。

3.3 运动队科研人员的培养不到位

运动队的科研工作是一件非常具有挑战性的工作。除了拥有扎实的专业知识和技能外,运动队的科研人员还需要具有良好的性格特征,获得教练员和运动员的信任,学会与科研团队成员合作,学会影响他人,学会沟通,具有好奇心、批判性思维、较强的适应能力和责任心^[18-19]。然而,这些“软”能力在高校人才培养过程中并未受到足够的重视。

运动队的科研人员大都来自体育院校/系的运动人体科学和体育教育训练专业。然而,这些专业的主要培养目标并不是运动队的科研人员,或者大部分学生毕业后并未从事运动队的科研工作。这使得这些专业的培养方案和培养过程未充分考虑到运动队科研工作的真实需要,体育院校/系在招生上未同时考核学生的运动能力和文化知识,在课程设置上未安排足够的科研技能类和沟通合作类课程,在教学内容上未安排与运动队科研工作的相关内容,在师资力量上未引入高水平的训练实践人员参与教学,在实习环节上未进行实习单位的严格遴选和实习过程的质量把控。这些“不到位”使得目前运动人体科学和体育教育训练专业培养的学生毕业后很难胜任运动队的科研工作,也影响了教练员对科研人员的满意度和认可度。

3.4 教练员科学素养欠缺

运动训练是教练员主导下的实践活动,教练员依托个人在运动项目上的经验和直觉对运动员的训练进行个体化指导。然而,竞技体育竞争的日趋激烈对教练员提出了更高的要求,教练员需要不断更新训练理念,细化训练安排,提高训练的针对性和个体化。这些更高的要求都需要教练员具备一定的科学素养。

然而,教练员几乎全部由退役运动员担任,其所接受的文化教育并不系统,其在任职之前和任职期间所接受的职业教育也缺少质量保证。这导致教练员对科研工作的理解和认可不够,分析和解决训练问题的能力不足,也不善于向外界寻求科研支撑。这具体表现为训练中的单兵作战模式,运动员训练水平的长时间停滞,运动员成绩提升的偶然性强,同一



错误的反复出现。

4 训练科学与训练实践深度融合的国际动态

从以上分析可知,训练科学与训练实践深度融合涉及与运动队科研人员、非运动队科研人员、教练员、竞技体育的政策制定者等人员,也涉及科研机构/系、单项体育协会、运动队、体育研究所、训练基地等利益相关方,还涉及高校的人才培养、运动员的文化教育、教练员的岗前和继续教育、运动队的组织架构、训练和科研机构的合并整合等事宜。进入21世纪以来,各国围绕训练科学与训练实践的深度融合进行了积极探索。下面重点介绍专门机构、专职人员、专业期刊和新型培养方式4种动态。对这4种动态出现的历史背景、发展过程和特征效果都有待更为深入的研究,此部分只做简单介绍。

4.1 竞技科研专门机构的出现

竞技科研专门机构是指专门从事竞技体育科学研究的国家级机构,具有代表性的两家为澳大利亚体育学院(Australian Institute of Sport, AIS)和英格兰体科所(English Institute of Sport, EIS)。这两家体科所都是所在国家奥运会失利后改革的产物;1976年蒙特利尔奥运会失利后(0枚金牌),澳大利亚于1981年成立了AIS;1996年亚特兰大奥运会失利后(1枚金牌)^[32],英国于2002年成立了EIS^[33]。与国内目前的体科所不同,这两家体科所:(1)只涉及奥运备战,而不涉及健康促进,因此称为竞技体育科研所更为准确;(2)对全国范围内的竞技体育科研工作统筹安排,由总部和分布在全国多个地方的分支机构组成;(3)科研设备、科研人员与训练场馆/地在功能上实现无缝衔接;(4)与国家单项体育协会和科研院校合作密切,立足训练实践的同时也注重研究的质量;(5)采用企业式管理,实行全员聘任制,以提高各岗位竞争性来保持科研人员的高质量^[3]。这两家机构为澳大利亚和英国后来的竞技体育复兴作出了重要贡献,同时也使这两个国家成为全世界训练科学的主要阵地。

4.2 竞技表现专职人员的出现

竞技表现专职人员是指以职位名称中包含(竞技)表现的一些专职人员,具有代表性的两类人员为竞技表现总监/经理(High Performance Director/Manager)和(竞技)表现主管(Head of Performance)^[34-35]。

竞技表现总监/经理为单项体育协会或职业体育俱乐部聘请的,集训练、科研、管理工作于一体的专职人员;竞技表现主管为运动队聘请的,负责管理运动队所有科研人员(包括体能教练、医生、外部专家等)的专职人员。其中,竞技表现总监/经理大都有过教练员执教经历,并具有运动科学(Exercise Science)专业背景;竞技表现主管大都由体能教练升任。这两类专职人员的共同特点是集训练科学与训练实践于一身,他/她们的出现能够在协会/俱乐部和运动队层面促使训练科学和训练实践实现更好的融合。

4.3 竞技表现专业期刊的出现

竞技表现专业期刊是指期刊名称中包括“(竞技)表现(Performance)”的体育类专门学术期刊,具有代表性的期刊为《国际竞技生理学与表现杂志》(International Journal of Sports Physiology and Performance)。该期刊由世界训练科学领域的知名科学家David Pyne和Inigo Mujika等几人于2006创立^[36],旨在促进职业体育和奥林匹克体育领域研究人员与实践人员的交流。作为世界训练科学的前沿阵地,该期刊的编委会聚集了全世界顶尖的研究人员,他/她们共同推动着世界范围内训练科学与训练实践的深度融合。

4.4 科研人员新型培养方式的出现

科研人员新型培养方式对应为嵌入式研究(Embedded Research)^[31]和嵌入式科研人员(Embedded Scientist)^[37]。运动队科研工作的艰辛使得众多运动队的科研人员在步入中年后选择脱离科研一线,在高校工作的科研人员也很难长期工作于科研一线,但是这些科研人员仍然可以通过与训练实践人员合作为运动队提供科研支撑。在与训练实践人员共同确定研究问题后,这些科研人员将其指导的研究生(嵌入式科研人员)派驻至运动队,参与运动队日常的科研工作,而他/她们则主要负责远程指导、分析和评估。一个成功案例便是挪威阿哥德大学的Stephen Seiler与挪威奥林匹克体育中心的科研合作,Seiler指导的博士Øystein Sylta撰写的耐力训练负荷分布相关的博士论文也被训练科学领域世界著名科学家Carl Foster高度评价为“世界耐力训练领域近20年来最为杰出的成果”^[37]。

5 我国训练科学与训练实践深度融合的建议

训练科学与训练实践深度融合的需求在不同国



家和地区,以及不同运动项目中的不同,影响二者深度融合的障碍也不一样。国际范围内的科研成果、创新举措和实践经验都可以为我国训练科学与训练实践的深度融合提供很好的参考和借鉴。我国在奥运备战过程中所积累的有关训练科学与训练实践深度融合的成功经验同样值得系统梳理和推广应用。下文分别从科研人员的培养、教练员的培养、竞技体育专门科研机构的建立三方面提出促进我国训练科学与训练实践深度融合的建议。

5.1 完善高校训练科学人才培养

训练科学与训练实践深度融合的关键角色是科研人员和教练员,二者业务水平的提升是实现训练科学与训练实践深度融合的前提,否则融合也只是低水平的融合。鉴于高校是培养训练科学领域科研人员的主要场所,我国高校可考虑将现有运动人体科学和体育教育训练学本科专业合并,设立运动与训练科学专业,招收热爱体育,且具有一定运动能力的高考理科生,注重学生对运动科学相关理论和技能的系统学习,吸纳高水平的运动队科研人员参与授课,创造学生在运动队科研岗位实习的机会。同时,我国高校可考虑设立训练科学的研究生专业,重点围绕体能训练、技能学习、表现分析、康复、营养等应用方向与体科所合作培养运动队的科研人员,聘请高水平的运动队科研人员为研究生合作导师,注重学生理论知识、实践能力、合作精神、沟通技巧的传授/培养,注重学生在训练实践中开展相关知识和技能的学习。

由于体能教练既拥有运动和/或训练科学的学历教育背景,也拥有体能训练相关的行业认证,其在运动队的角色还决定了其能够更大程度参与运动员的训练实践,因此体能教练可以作为推进训练科学与训练实践深度融合的关键角色,高校可将体能教练作为运动科学和训练科学硕士研究生培养的一个主要目标。事实上,我国多所高校已在训练科学人才培养方面采取了积极措施(如调整本科专业、修订人才培养方案、加强与科研所和单项体育协会的合作),也取得了一定成效,但离满足我国竞技体育高质量发展的需求仍有较大差距。

5.2 构建教练员培养体系

教练员的科学素养是提升训练的科学化水平、促进训练科学与训练实践深度融合的重要保证。影响教练员科学素养的因素包括教练员作为运动员期间所受的文化教育、教练员的岗前教育和继续教育、

教练员在训练实践中与科研人员的互动学习。我国可参照有关国家^[34]和有关单项体育协会^[39]的成功经验,构建各单项体育协会的教练员培训体系,并通过教练员学院在国家级层面打通各运动项目。鉴于高校有师资方面的优势,教练员学院可与高校合作开展国家级教练员的培训,通过培训考核的教练员可授予硕士学位(图4)。此外,我国可成立教练员协会,搭建教练员群体互助交流平台,开展多种形式的教练员交流活动,并大力推进青少年运动员培养的体教融合,确保运动员在役期间的正常文化学习,为其退役后从事教练员工作奠定文化基础。

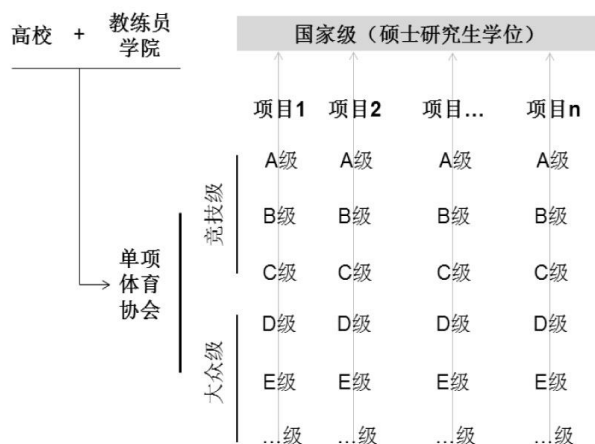


图4 教练员培养体系示意图

Figure4 Diagram of Coach Training System

5.3 成立竞技体育应用科学研究所

科学化训练的一个重要特征是科学化的理念和方法融入运动员训练纵向的各个环节和横向的各个方面,这要求运动员训练的各环节和各方面有一个统一的科学支撑。我国可参考 AIS 和 EIS,整合现有各层级的多家竞技体育科研机构,成立国家竞技体育应用科学研究所,只开展竞技体育相关(不开展全民健身等其他非竞技体育相关)的科学研究和应用服务,统筹各支运动队的所有科研工作,致力于成为中国奥委会和各单项体育协会竞技体育科技服务的优质供应方。该研究所可根据运动队训练基地的分布情况在全国范围内设立分支机构,在经费和人员上实行统一调配,最大程度实现各奥运备战队伍及相关后备队伍科研工作的“一盘棋”和“一条龙”。

此外,竞技体育应用科学研究所可以在纵向运动项目和横向专业领域上构建科研人员的网状结构(图5),注重同一运动队内和同一专业领域内科研人员的交流合作;可以与各训练基地深度合作,对现



有训练场馆/地进行结构和功能的改造,使运动员的专项训练、体能训练、测试评估、康复治疗等活动能够在“同一个屋檐下”进行;可以与高校全面开展人才培养、科学研究和人员兼职等方面的合作,并设立专门部门收集、转化和传播全球范围内最新科研成果。

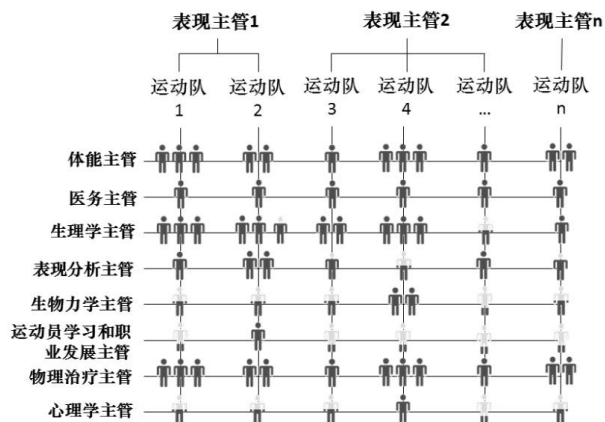


图5 竞技体育应用科学研究所科研人员结构示意图
Figure5 Composition of the Research Personnel in Sport Science Institute

6 小结

训练科学与训练实践的深度融合是科学化训练的重要标志,也是训练科学有效支撑训练实践的前提。训练科学与训练实践有着各自的研究范式和现实特点,科研人员与教练员也有着不同的成长路径和工作方式,这些差异导致训练科学与训练实践的深度融合面临诸多障碍。立足训练实践,确定研究问题来自实践、研究设计考虑实践、研究应用服务实践,是训练科学真正发挥价值、支撑训练实践的关键。在训练科学和训练实践两个领域同时拥有扎实功底和丰富经验的科研人员将在科学化训练中发挥更为积极的作用。建议我国完善科研人员和教练员培养方式,大幅提升科研人员和教练员的质量,成立竞技体育应用科学研究所。这些建议的采纳和实施可能牵涉到我国竞技体育体系的其他方面,因此需要在我国竞技体育改革的大背景下给予统筹和设计。

参考文献:

[1] 张雷,陈小平,冯连世.科技助力:新时代引领我国竞技体育高质量发展的主要驱动力[J].中国体育科技,2020,56(01):3-11.
[2] 陈小平.科技助力奥运训练:形势、进展与对策[J].体

育学研究,2018,1(01):76-82.

[3] 黎涌明,韩甲,张青山,等.我国运动训练学亟待科学化——青年体育学者共识[J].上海体育学院学报,2020,44(02):39-52.
[4] 卢天凤,司虎克,王恩锋.竞技体育科技服务模式及影响因素[J].体育科研,2007,28(04):25-29+38.
[5] 陈森兴.竞技体育“训科医”一体化的理论与实践探索[J].中国体育科技,2004(05):12-13+16.
[6] 李建设,王章明,顾耀东.中国游泳“浙江现象”及形成机制探究[J].体育科学,2017,37(06):35-40.
[7] 潘志琛,崔富国,张新,等.关于奥运会科研攻关与科技服务工作的认识与对策[J].中国体育科技,2002(05):4-6+22.
[8] Bishop D. An Applied Research Model for the Sport Sciences[J]. Sports Med., 2008,38(3):253-263.
[9] Glasgow R. E., Lichtenstein E., Marcus A. C. Why Don't We See More Translation of Health Promotion Research to Practice? Rethinking the Efficacy-to-Effectiveness Transition[J]. Am. J. Public Health, 2003,93(8):1261-1267.
[10] Buchheit M. Houston, We still have a problem[J]. Int. J. Physiol. Perform., 2017,12(8):1111-1114.
[11] McGowan C. J., PYNE D. B., RAGLIN J. S., et al. Current Warm-up Practices and Contemporary Issues Faced by Elite Swimming Coaches[J]. J. Strength Cond. Res., 2016,30(12):3471-3480.
[12] Cuenca-Fernandez F., Lopez-Contreras G., Arellano R., et al. Eccentric Flywheel Post-Activation Potentiation Influences Swimming Start Performance Kinetics[J]. J. Sports Sci., 2019,37(4):443-451.
[13] Wilson E. E., Mckeever T. M., Lobb C., et al. Respiratory Muscle Specific Warm-up and Elite Swimming Performance[J]. Br. J. Sports Med., 2014, 48(9): 789-791.
[14] Sarramian V. G., Turner A. N., Greenhalgh A. K. Effect of Postactivation Potentiation on Fifty-Meter Freestyle in National Swimmers[J]. J. Strength. Cond. Res., 2015, 29(4): 1003-1009.
[15] Kilduff L. P., Cunningham D. J., Owen N. J., et al. Effect of Postactivation Potentiation on Swimming Starts in International Sprint Swimmers[J]. J. Strength. Cond. Res., 2011, 25(9):2418-2423.
[16] Buchheit M. Chasing the 0.2[J]. Int. J. Sports Physiol. Perform., 2016, 11(4):417-418.
[17] Buchheit M., Wile E. Coyote Caught the Road Runner[J]. Int. J. Sports Physiol. Perform., 2019, 14(3): 277-278.
[18] Ingham S., How to Support a Champion: The Art of Applying Science to the Elite Athlete[M]. Simply Said, 2016:139.
[19] Buchheit M. Want to See My Report, Coach. Sport Sci-



- ence Reporting in the Real World[J]. Aspetar. Sports Med. J., 2017, 6:36-42.
- [20] Verhagen E., Voogt N., Bruinsma A., et al. A Knowledge Transfer Scheme to Bridge the Gap between Science and Practice: An Integration of Existing Research Frameworks into a Tool for Practice[J]. Br. J. Sports Med., 2014, 48(8):698-701.
- [21] Eisenmann J. Translational Gap between Laboratory and Playing Field: New Era to Solve Old Problems in Sports Science[J]. Translational Journal of the American College of Sports Medicine, 2017, 2(8):37-43.
- [22] Halperin I. Case Studies in Exercise and Sport Sciences: A Powerful Tool to Bridge the Science-Practice Gap[J]. Int. J. Sports Physiol. Perform., 2018, 13(6):824-825.
- [23] Foster C., Cortis C., Fusco A., et al. The Future of Health/Fitness/Sports Performance[J]. Fronteiras, 2017, 6(3): 187-211.
- [24] Halson S. L., Hahn A. G., Coutts A. J. Combining Research with "Servicing" to Enhance Sport Performance[J]. Int. J. Sports Physiol. Perform., 2019, 14(5):549-550.
- [25] Jones B., K. Till S., Emmond S., et al. Accessing Off-Field Brains in Sport; an Applied Research Model to Develop Practice[J]. Br. J. Sports Med., 2019, 53(13): 791-793.
- [26] Skinner J. S., Jaski A. Age, Sex, Race, Initial Fitness, and Response to Training: The Heritage Family Study [J]. J. Appl. Physiol., 2001, 90(5):1770-1776.
- [27] Hubal M. J., Gordish-dressman H., Thompson P. D., et al. Variability in Muscle Size and Strength Gain after Unilateral Resistance Training[J]. Med. Sci. Sports Exerc., 2005, 37(6): 964-972.
- [28] Plews D. J., Laursen P. B. Training Intensity Distribution over a Four-Year Cycle in Olympic Champion Rowers: Different Roads Lead to Rio[J]. Int. J. Sports Physiol. Perform., 2017:1-24.
- [29] Le-Meur Y. Here's One Reason Why Being Humble & Open-Minded Is Key to Link Science & Coaching[EB/OL]. (2015-07-02)[2020-09-09]. <https://ylmsportscience.com/2015/07/02/heres-one-reason-why-being-humble-open-minded-is-key-to-link-science-coaching-by-ylmsportscience/>
- [30] Coutts A. J. Working Fast and Working Slow: The Benefits of Embedding Research in High Performance Sport [J]. Int. J. Sports Physiol. Perform., 2016, 11(1):1-2.
- [31] Reade I., Rodgers W., Spriggs K. New Ideas for High Performance Coaches: A Case Study of Knowledge Transfer in Sport Science[J]. International journal of sports science & coaching, 2008, 3(3):335-354.
- [32] 曹京华. 澳大利亚体育政策的演变历程、特征与启示 [J]. 体育科研, 2020, 41(04):32-37.
- [33] 黎涌明, 陈小平. 英国竞技体育复兴的体系特征及对我国奥运战略的启示[J]. 体育科学, 2017, 37(5):3-10.
- [34] Fullagar H. H. K., McCall A., Impellizzeri F. M., et al. The Translation of Sport Science Research to the Field: A Current Opinion and Overview on the Perceptions of Practitioners, Researchers and Coaches[J]. Sports Med., 2019, 49(12):1817-1824.
- [35] Smolianov P., Smith J. The High Performance Management Model: From Olympic and Professional to University Sport in the United States[C]// International Conference on Sport & Society Sport in the Americas-special Focus Toronto. 2015.
- [36] Pyne D., Welcome[J]. Int. J. Sports Physiol. Perform., 2006, 1(1): 1.
- [37] Sandbakk O. Let's Close the Gap between Research and Practice to Discover New Land Together![J]. Int. J. Sports Physiol. Perform., 2018, 13(8): 961.
- [38] Haugen T. Key Success Factors for Merging Sport Science and Best Practice[J]. Int. J. Sports Physiol. Perform., 2020, 15(3):297.
- [39] 黎涌明, 曹晓东, 陈小平. 德国足球训练科学研究现状与启示——基于 Web of Science 2010—2016 年期刊文献综述[J]. 上海体育学院学报, 2017, 41(05):14-23+70.

(责任编辑:刘畅)